

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 7 日 (07.07.2005)

PCT

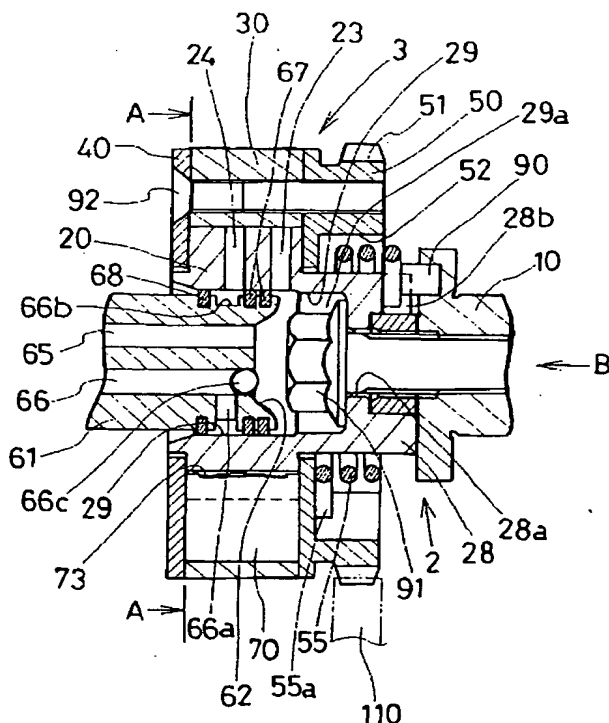
(10) 国際公開番号
WO 2005/061859 A1

- (51) 国際特許分類: F01L 1/34 (72) 発明者: および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019025 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 和己
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 20 日 (20.12.2004) (OGAWA, Kazumi) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市
(25) 国際出願の言語: 日本語 朝日町二丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内 Aichi
(26) 国際公開の言語: 日本語 (JP). 佐藤 篤 (SATO, Atsushi) [JP/JP]; 〒4488650 愛知
(30) 優先権データ: 特願 2003-424797 県刈谷市朝日町二丁目 1 番地 アイシン精機株式
2003 年 12 月 22 日 (22.12.2003) JP 社内 Aichi (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン
精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地
Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: VALVE OPENING/CLOSING TIMING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 弁開閉時期制御装置



(57) Abstract: A valve opening/closing timing control device, comprising a housing member (3) rotating integrally with a timing gear (110)(a drive member), a rotor member (2) installed in the housing member (3) so as to be rotated relative to each other, forming an advance-angle oil chamber (R1) and a retard-angle oil chamber (R2) in the housing member (3) by a vane (70), and rotating integrally with a camshaft (10), a torsion coiled spring (55) energizing the rotor member (2) against the housing member (3) in an advance-angle direction, and an advance-angle passage (a hydraulic circuit)(65) or a retard-angle passage (a hydraulic circuit)(66) controlling the supply and discharge of a hydraulic oil to and from the advance-angle oil chamber (R1) or the retard-angle oil chamber (R2). One end (55a) of the torsion coiled spring (55) is fixed to the housing member (3), and the other end (55b) is locked to a projected part (28) formed on the rotor member (2).

(57) 要約: タイミングギヤ 110 (駆動部材) と一体的に回転するハウジング部材 3 と、ハウジング部材 3 に相対回転可能に組付けられてベーン 70 にてハウジング部材 3 内に進角油室 R1 と遅角油室 R2 を形成しカムシャフト 10 と一体的に回転するロータ部材 2 と、ハウジング部材 3 に対してロータ部材 2 を進角方向に付勢するトーションコイルスプリング 55 と、進角油室 R1 または遅角油室 R2 への作動油の給排を制御する進角通路 (油圧回路) 65 または遅角通路 (油圧回路) 66 とを備えた弁開閉時期制御装置において、トーションコイルスプリング 55 の一端 55a はハウジング部材 3 に固定し、他端 55b はロータ部材 2 に設けられた凸部 28 に係止される。

装置において、トーションコイルスプリング 55 の一端 55a はハウジング部材 3 に固定し、他端 55b はロータ部材 2 に設けられた凸部 28 に係止される。

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/061859 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

弁開閉時期制御装置

技術分野

- [0001] 本発明は、内燃機関の吸・排気弁の開閉時期を制御する弁開閉時期制御装置に関する。

背景技術

- [0002] 弁開閉時期制御装置においては、クランクシャフト等の駆動部材と一体的に回転するハウジング部材に対するカムシャフトと一体的に回転するロータ部材の位相変換の応答性を向上するため、ハウジング部材に対してロータ部材を進角方向に向けて付勢するトーションコイルスプリングを有するものがある。
- [0003] この場合、トーションスプリングは、一端がハウジング部材に固定され、他端がカムシャフト或いはロータ部材に形成された係止溝に固定される(例えば、特許文献1参照。)。
- [0004] また、弁開閉時期制御装置のエンジンへの組付け性向上をねらい、トーションコイルスプリングを装置に一体的に固定して取り扱うことが検討され、トーションコイルスプリングの他端をロータ部材に形成される係止溝に係止することが考えられる。この場合、トーションコイルスプリングの他端が係止溝から飛び出さないようにするため、係止溝の深さを深くする必要がある。
- [0005] 一方、トーションコイルスプリングの端部(他端)は弁開閉時期制御装置の作動中係止溝の深さ方向に移動するため、係止溝の深さを深くすると移動量が多くなり摩耗を起し耐久性に問題がある。

特許文献1: 特開平11-223113号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] そこで本発明は、弁開閉時期制御装置において、トーションコイルスプリングを容易に且つ確実に組み付けできると共に耐久性を向上することを技術的課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するための本発明の弁開閉時期制御装置における第一特徴構成は、駆動力を伝達する駆動部材と一体的に回転するハウジング部材と、前記ハウジング部材に相対回転可能に組付けられてベーン部にて前記ハウジング部材内に進角油室と遅角油室を形成しカムシャフトと一体的に回転するロータ部材と、前記ハウジング部材に対して前記ロータ部材を進角方向に付勢するトーションコイルスプリングと、前記進角油室または前記遅角油室への作動油の給排を制御する油圧回路とを備えた弁開閉時期制御装置において、前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジング部材に固定され、他端は前記ロータ部材に設けられた凸部に係止される点にある。

[0008] 上記第一特徴構成によれば、トーションコイルスプリングを弁解弊時期制御装置に固定する際、トーションコイルスプリングの一端をハウジング部材に固定し、他端をロータ部材の凸部に係止する。

本構成では、特にトーションコイルスプリングの他端を凸部に係止するため、トーションコイルスプリングに係止し易い状態で固定することができる。そのため、トーションコイルスプリングの弁開閉時期制御装置への組付けを容易かつ確実に行うことができる。

[0009] また、本発明の第二特徴構成は、前記トーションコイルスプリングの他端が前記ロータ部材の前記凸部に設けられた係止溝に係止される点にある。

[0010] 上記第二特徴構成によれば、トーションコイルスプリングの他端に係止溝に係止することにより、トーションコイルスプリングをより確実に装置に固定することができる。

このとき、トーションコイルスプリングの他端を、係止溝との摩擦力を利用して係止溝に係止できる。これらより、トーションコイルスプリングの他端が係止溝から飛び出すことを確実に防止できる。

従って、トーションコイルスプリングの弁開閉時期制御装置への組付け、および、当該装置のエンジン等への組付けを容易かつ確実に行うことができる。

[0011] また、本発明の第三特徴構成は、前記トーションコイルスプリングの他端が、前記ロータ部材に設けられた前記係止溝と、当該係止溝に挿入され前記ロータ部材を前記カムシャフトに位置決めする位置決めピンとの間に挟持される点にある。

[0012] 上記第三特徴構成によれば、トーションコイルスプリングの他端を、係止溝と位置決めピンとの間に挟持することにより、装置の作動中においてトーションスプリングの他端の係止溝の深さ方向の移動を規制することができる。そのため、トーションスプリング又はロータ部材およびハウジング部材の摩耗を防止することができる。

[0013] また、本発明の第四特徴構成は、駆動部材と一体的に回転するハウジング部材と、前記ハウジング部材に相対回転可能に組付けられてベーン部にて前記ハウジング部材内に進角油室と遅角油室を形成しカムシャフトと一体的に回転するロータ部材と、前記ハウジング部材に対して前記ロータ部材を進角方向に付勢するトーションコイルスプリングと、前記進角油室または前記遅角油室への作動油の給排を制御する油圧回路とを備えた弁開閉時期制御装置において、前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジング部材に固定され、他端は前記ロータ部材に設けられた係止溝に凹形状に形成された凹部に係止する点にある。

[0014] 上記第四特徴構成によれば、トーションコイルスプリングを弁解弊時期制御装置に固定する際、トーションコイルスプリングの一端をハウジング部材に固定し、他端をロータ部材に設けられた係止溝に凹形状に形成した凹部に係止することにより、当該他端の位置ずれを確実に防止して、トーションコイルスプリングを確実に装置に固定することができる。

そのため、トーションコイルスプリングの他端が係止溝から飛び出すことを確実に防止できる。従って、トーションコイルスプリングの弁開閉時期制御装置への組付け、および、当該装置のエンジン等への組付けを容易かつ確実に行うことができる。

[0015] また、本発明の第五特徴構成は、前記トーションコイルスプリングの他端が、前記係止溝と前記ロータ部材を前記カムシャフトに位置決めする位置きめピンとの間に挟持される点にある。

[0016] 上記第五特徴構成によれば、トーションコイルスプリングの他端を、係止溝と位置きめピンとの間に挟持することにより、装置の作動中においてトーションスプリングの他端の係止溝の深さ方向の移動を規制することができる。そのため、トーションスプリング又はロータ部材およびハウジング部材の摩耗を防止することができる。

発明の効果

[0017] 上述したように、本発明の弁開閉時期制御装置であれば、トーションスプリングを容易に且つ確実に組み付けできると共に耐久性を向上する構造とすることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の第1の実施の形態を説明する。

図1乃至図3に示した弁開閉時期制御装置は、内燃機関の図示しないシリンダヘッドに回転自在に支持された吸気用カムシャフト10の先端部に一体に組付けたロータ20からなる弁開閉用のロータ部材2と、ハウジング30、フロントプレート40、リアプレート50及びリヤプレート50の外周に一体的に設けたタイミングsprocket51からなるハウジング部材3と、ロータ20に組付けた4枚のベーン70と、ハウジング30に組付けたロックキー80とを有している。

[0019] ハウジング30は、ロータ20の外周に所定角度範囲で相対回転可能に外装されている。また、ハウジング30の両側には、環状のフロントプレート40と、中央に凹部52が形成された有底円筒状のリアプレート50とが接合し、これらは5本の連結ボルト92によって一体的に連結されている。

[0020] 尚、タイミングsprocket51には、図示しない排気用カムシャフト(駆動部材)に設けられたタイミングギヤ110を介して図2の時計方向に回転動力が伝達される。

[0021] ハウジング30の内周には周方向に4個のシュー部33が形成されている。これらシュー部33の内周面はロータ20の外周面上で接しており、ハウジング30がロータ20に回転自在に支承される。これにより、軸方向ではフロントプレート40とリアプレート50との間に、径方向ではハウジング30とロータ20との間に、周方向では隣り合うシュー部33の間に流体圧室R0が形成される。そして、当該流体圧室R0は、ベーン70によって進角室R1と遅角室R2に区画されている。

また、ある一つのシュー部にはロックキー80を収容する退避溝34と、退避溝34と連通し、かつ、ロックキー80を径方向内方へと付勢するスプリング81を収容する収容溝35とが形成されている。

[0022] ロータ20とハウジング30との相対回転量は、流体圧室R0の周方向幅(角度)に依存する。最進角側ではベーン70Aがシュー部33Aの周方向の一側面に当接する位置で相対回転が規制され、最遅角側ではベーン70Bがシュー部33Bの周方向の一

側面に当接する位置で規制される。遅角側ではロックキー80の頭部がロータ20の受容溝22に入り込むことでロータ20とハウジング30の相対回転を規制する。

[0023] ロータ20において、一端側(図1右側)には軸方向に延在し中空の円筒部28aが形成される凸部28が一体に設けられ、他端側には凹部29が形成されている。

[0024] また、当該凸部28の端部に形成された係止溝28bに、係止溝28bに対向するカムシャフト10の端面に固定された位置決めピン90が係止される。これにより、ロータ20とカムシャフト10との位置決めが行われると共に、これらは円筒部28aを通して単一の取り付けボルト91によって固定されている。

位置決めピン90は、ロータ20のカムシャフト10への接続に先立ち、カムシャフト10の軸方向(図1の左側)からカムシャフト10に圧入することでカムシャフト10に固定する。

[0025] 凹部29には、弁開閉時期制御装置を覆う図示しないカバー部材に設けられ、進角油路65および遅角油路66を有する軸部61が挿入されている。

また、ロータ20は、4つのベーン溝21、ロックキー受容溝22、及び径方向に延びるそれぞれ4つの進角通路23、遅角通路24を備えている。

ベーン溝21にはベーン70が径方向に移動可能に取り付けられている。ベーン溝21と、ベーン70との間には、ベーンスプリング73が配設され、ベーン70の先端をハウジング30の内周面に圧接している。

[0026] 受容溝22には、図2に示した状態、つまり、ロータ20とハウジング30の相対位置が所定の相対位相(最遅角位置)で同期したとき、ロックキー80の頭部が所定量嵌入される。また、ロックキー80が退避溝34に収容されたとき、進角通路23Aと進角室R1を連通する通路27がロータ20の外周に形成される。

[0027] トーションコイルスプリング55は、カムシャフト10と一体のロータ20と、ハウジング30と一体のリアプレート50との間、具体的には、リアプレート50の凹部52とロータ20の凸部28との間に形成される円筒状空間に配置されている。

[0028] トーションコイルスプリング55の一端55aは凹部52に開口する係止溝52aに係止され、他端55bはロータ20の係止溝28bに係止されている。また、係止溝28bには、前述したように位置決めピン90が係止されている。このため、位置決めピン90により、

弁開閉時期制御装置の作動中においてトーションコイルスプリング55の他端55bの係止溝28bの深さ方向の移動を規制することができる。従って、トーションコイルスプリング55又はロータ20およびハウジング30の摩耗を防止することができる。

[0029] このトーションコイルスプリング55は、カムシャフト10に作用する変動トルクに起因して、ハウジング30等に対してロータ20に内燃機関の運転中に常に働く遅角方向への力を考慮して設けたものである。つまり、ロータ20をハウジング30、フロントプレート40及びリアプレート50に対して進角側へ付勢し、ロータ20の進角側への位相変換の応答性の向上を図っている。

[0030] 軸部61には、軸方向に進角通路(油圧回路)65、および、遅角通路(油圧回路)66が形成されている。進角通路65は軸部61の端部62に開口し、端部62と凹部29により画成される空間29aに連通している。空間29aは、進角油路23を介して進角油室R1へ連通している。

[0031] また、遅角通路66は、端部62側を栓部材66cにより封止されると共に、軸部61の径方向に形成された油路66aを通して軸部61の外周に形成された油溝66bに連通している。油溝66bに対向するロータ20の凹部29の対向する位置には、遅角油路24が開口している。油溝66bと空間29aとの間には、シール部材67が設けてあり、液密的に隔離されている。また、油溝66bは、外部(大気側)との間にシール部材68が設けてあり、外部と液密的に隔離されている。

[0032] 進角通路(油圧回路)65および遅角通路(油圧回路)66は、それぞれ図示しない切換弁に接続されている。切換弁は、ソレノイドへ通電することによりスプールをスプリングに抗して移動させる周知のものである。

[0033] また、切換弁は、その非通電時には、内燃機関によって駆動されるオイルポンプに接続された供給ポートが遅角通路66に連通され、進角通路65が排出タンクに接続された排出ポートに連通される。

一方、その通電時には、供給ポートが進角通路65に連通され、排出ポートが遅角通路66に連通される。切換弁及びオイルポンプ等は油圧回路を構成する。

[0034] 次に、本第1実施形態の弁開閉時期制御装置の作用を説明する。

本実施形態の弁開閉時期制御装置においては、図2に示した状態、すなわちロッ

クキー80の頭部がロータ20の受容溝22に所定量嵌入し、最遅角位置にてロータ20とハウジング30との相対回転を規制しているロック状態にて、切換弁のソレノイドに通電するデューティ比が大きくされ、スプールの位置が切り換わる。

そして、オイルポンプから供給される作動油(油圧)は、切換弁の供給ポート、進角通路65、空間29aおよび通路23を通して、進角室R1へと供給される。

[0035] また、作動油(油圧)は、通路23Aから受容溝22にも供給される。一方で遅角用油室R2にあった作動油(油圧)は、通路24、油溝66b、油路66aおよび遅角通路66を介して切換弁の排出ポートから排出される。

[0036] このとき、ロックキー80はスプリング81に抗して移動し、その頭部が受容溝22から抜けてロータ20とハウジング30のロックが解除される。このとき、カムシャフト10と一体的に回転するロータ20と各ベーン70とが、ハウジング30及びプレート40、50に対して進角側(時計方向)Rに相対回転する。この相対回転は、図2の最遅角状態から図示しない最進角状態まで至ることができる。

[0037] ロックキー80が受容溝22から抜けた状態では、切換弁に通電するデューティ比を小さくしていくと、各遅角用油室R2に作動油を供給することができる。このとき、各進角用油室R1から作動油を排出することができる。従って、最進角状態の位置から図2の最遅角状態の位置へと無段階に、ロータ20と各ベーン70とを、ハウジング30、両プレート40、50等に対して遅角側(反時計方向)に相対回転させることができる。

[0038] 以下、本発明の第2の実施の形態を説明する。

第2の実施の形態は、図4および図5に示すように、トーションコイルスプリング55の他端55bが、ロータ20に設けられた係止溝28bに凹形状に形成された凹部28cに係止される構成となっている。その他の構成は第1実施形態と同一であるため同一の番号符号を付し、説明を省略する。

[0039] 弁開閉時期制御装置のカムシャフトやエンジン等への組付け性向上を目的とし、トーションコイルスプリング55を装置に一体的に固定して取り扱うため、トーションコイルスプリング55の他端55bをロータ20に形成される係止溝28bに係止する。この場合、トーションコイルスプリング55の他端55bが係止溝28bから飛び出さないようにするため、係止溝28bの深さを深くする必要がある。また、トーシヨンスコイルプリング55

の他端55bを凹部28cに係止し、トーショコイルスプリング55を装置に固定することができる。これにより、組付けを容易に且つ確実に行うことができる。

[0040] また、トーショコイルスプリング55の他端55bを、係止溝28bと位置きめピン90との間に挟持してもよい。つまり、トーショコイルスプリング55の他端55bを、係止溝28bと位置きめピン90との間に挟持することにより、装置の作動中において、トーショコイルスプリング55の他端55bの係止溝28bにおける深さ方向の移動を規制できる。そのため、トーショコイルスプリング55の摩耗を防止することができる。

[0041] ここで、弁開閉時期制御装置のカムシャフト10への取り付け方法を説明する。

まず、トーショコイルスプリング55の一端55aを、リアプレート50の凹部52における係止溝52aに係止する。また、他端55bを、ロータ部材20の凸部28の係止溝28bに係止し、トーショコイルスプリング55を弁開閉時期制御装置に組み付ける。

この状態で、係止溝28bと位置きめピン90とにおける周方向の位置合わせを行い、係止溝28bと位置きめピン90とを係合させる。このとき、トーショコイルスプリング55の他端55bは、係止溝28bの底面と位置きめピン90の先端とにより挟持された状態となる。

そして、取り付けボルト91により、弁開閉時期制御装置をカムシャフト10に固定する。

。

[0042] 尚、上記の実施の形態では本発明を吸気用カムシャフトに適用した実施の形態を説明したが、これに限られるものではなく、排気用カムシャフトに適用することも可能である。

産業上の利用可能性

[0043] 本発明の弁開閉時期制御装置は、内燃機関の吸・排気弁における開閉時期の制御等に利用できる。

図面の簡単な説明

[0044] [図1]本発明の第1の実施の形態を示す弁開閉時期制御装置の縦断面図

[図2]図1のA-A線に沿った断面図

[図3]図1の矢印B方向から見た正面図

[図4]本発明の第2の実施の形態を示す弁開閉時期制御装置を図1の矢印B方向か

らから見た正面図

[図5]図4の矢印C方向から見た側面図

符号の説明

[0045]	2	ロータ部材
	3	ハウジング部材
	10	カムシャフト
	28	凸部
	28b	係止溝
	28c	凹部
	55	トーションコイルスプリング
	55a	一端
	55b	他端
	65	進角通路(油圧回路)
	66	遅角通路(油圧回路)
	70	ベーン(ベーン部)
	90	位置決めピン
	110	タイミングギヤ(駆動部材)
	R1	進角油室
	R2	遅角油室

請求の範囲

- [1] 駆動力を伝達する駆動部材と一体的に回転するハウジング部材と、
前記ハウジング部材に相対回転可能に組付けられてベーン部にて前記ハウジング部材内に進角油室と遅角油室を形成しカムシャフトと一体的に回転するロータ部材と、
前記ハウジング部材に対して前記ロータ部材を進角方向に付勢するトーションコイルスプリングと、
前記進角油室または前記遅角油室への作動油の給排を制御する油圧回路とを備えた弁開閉時期制御装置において、
前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジング部材に固定され、他端は前記ロータ部材に設けられた凸部に係止されることを特徴とする弁開閉時期制御装置。
- [2] 前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータ部材の前記凸部に設けられた係止溝に係止されることを特徴とする請求項1に記載の弁開閉時期制御装置。
- [3] 前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータ部材に設けられた前記係止溝と、当該係止溝に挿入され前記ロータ部材を前記カムシャフトに位置決めする位置決めピンとの間に挟持されることを特徴とする請求項2に記載の弁開閉時期制御装置。
- [4] 駆動部材と一体的に回転するハウジング部材と、
前記ハウジング部材に相対回転可能に組付けられてベーン部にて前記ハウジング部材内に進角油室と遅角油室を形成しカムシャフトと一体的に回転するロータ部材と、
前記ハウジング部材に対して前記ロータ部材を進角方向に付勢するトーションコイルスプリングと、
前記進角油室または前記遅角油室への作動油の給排を制御する油圧回路とを備えた弁開閉時期制御装置において、
前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジング部材に固定され、他端は前記ロータ部材に設けられた係止溝に凹形状に形成された凹部に係止されることを特

徴とする弁開閉時期制御装置。

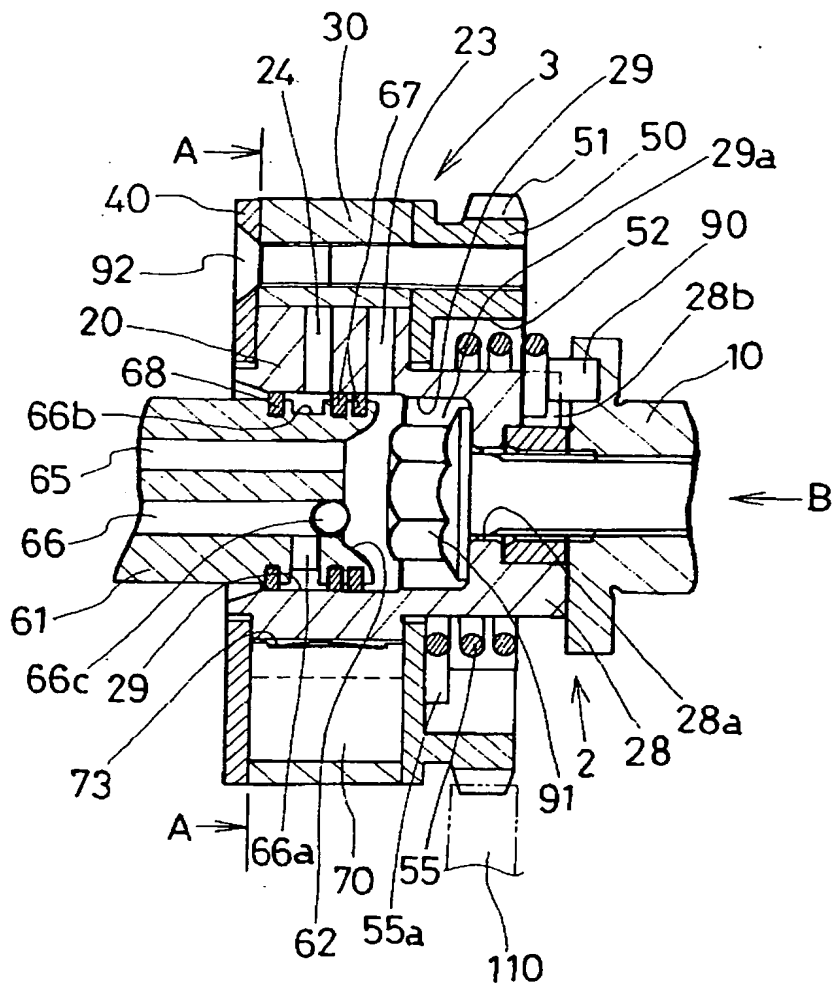
- [5] 前記トーションコイルスプリングの他端は、前記係止溝と前記ロータ部材を前記カムシャフトに位置決めする位置きめピンとの間に挟持されることを特徴とする請求項4に記載の弁開閉時期制御装置。

補正書の請求の範囲

[2005年5月12日 (12. 05. 05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

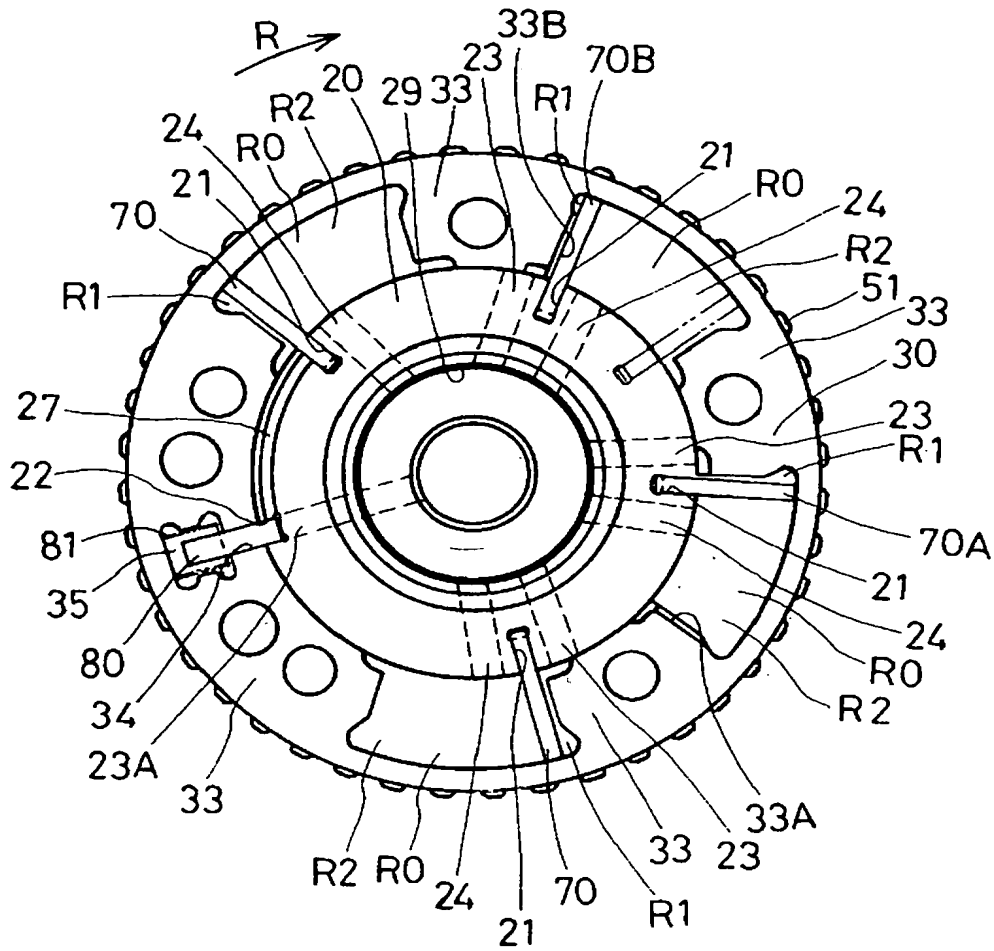
- [1] 駆動力を伝達する駆動部材と一体的に回転するハウジング部材と、
前記ハウジング部材に相対回転可能に組付けられてベーン部にて前記ハウジング部材内に進角油室と遅角油室を形成しカムシャフトと一体的に回転するロータ部材と、
前記ハウジング部材に対して前記ロータ部材を進角方向に付勢するトーションコイルスプリングと、
前記進角油室または前記遅角油室への作動油の給排を制御する油圧回路とを備えた弁開閉時期制御装置において、
前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジング部材に固定され、他端は前記ロータ部材に設けられ前記ロータ部材の回転軸方向に突出する凸部に係止されることを特徴とする弁開閉時期制御装置。
- [2] 前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータ部材の前記凸部に設けられた係止溝に係止されることを特徴とする請求項1に記載の弁開閉時期制御装置。
- [3] 前記トーションコイルスプリングの他端は前記ロータ部材に設けられた前記係止溝と、当該係止溝に挿入され前記ロータ部材を前記カムシャフトに位置決めする位置決めピンとの間に挟持されることを特徴とする請求項2に記載の弁開閉時期制御装置。
- [4] 駆動部材と一体的に回転するハウジング部材と、
前記ハウジング部材に相対回転可能に組付けられてベーン部にて前記ハウジング部材内に進角油室と遅角油室を形成しカムシャフトと一体的に回転するロータ部材と、
前記ハウジング部材に対して前記ロータ部材を進角方向に付勢するトーションコイルスプリングと、
前記進角油室または前記遅角油室への作動油の給排を制御する油圧回路とを備えた弁開閉時期制御装置において、
前記トーションコイルスプリングの一端は前記ハウジング部材に固定され、他端は前記ロータ部材に設けられた係止溝に凹形状に形成された凹部に係止されることを特

[図1]



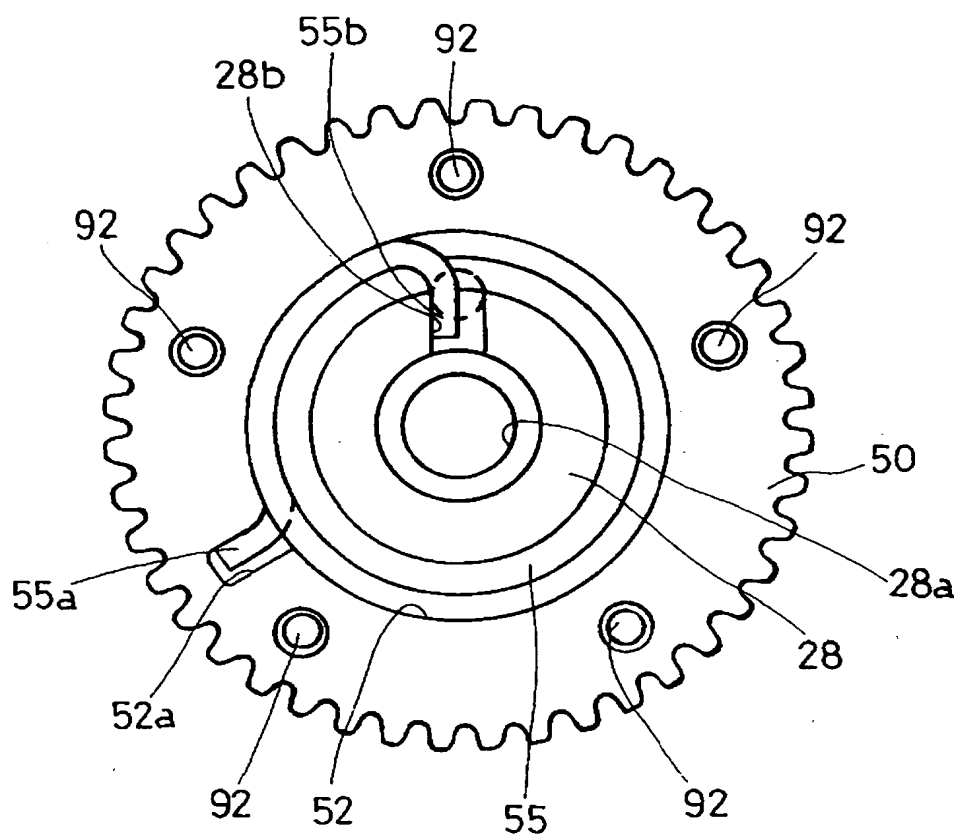
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図2]



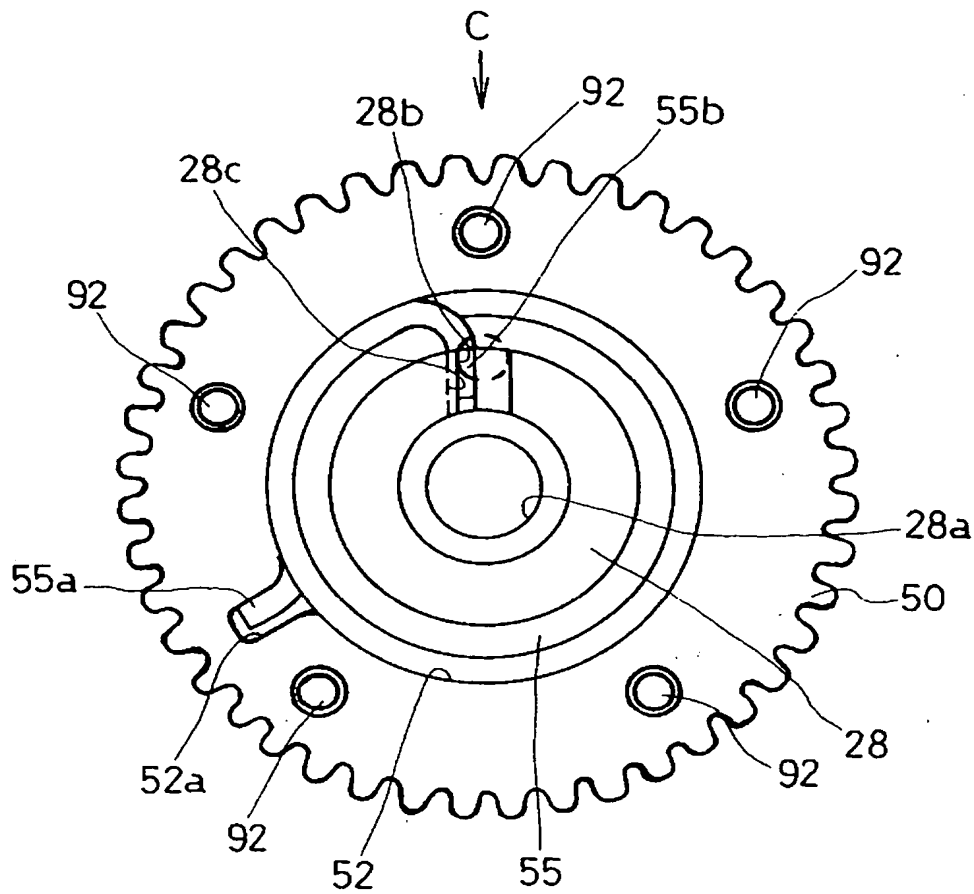
THIS PAGE BLANK (USPTO)

[図3]

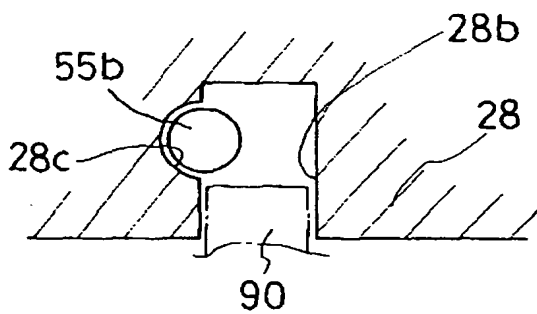


THIS PAGE BLANK (USPTO,

[図4]



[図5]



THIS PAGE BLANK (USPTO,